

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Jea-Hyuck LEE et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : November 14, 2003
FOR : WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXED PASSIVE
OPTICAL NETWORK SYSTEM

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

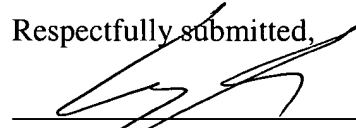
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-13573	March 5, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,


Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

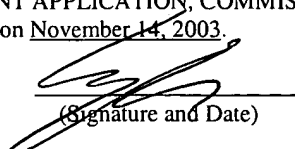
CHA & REITER
210 Route 4 East, #103
Paramus, NJ 07652
(201) 226-9245

Date: November 14, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on November 14, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)


(Signature and Date)



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0013573
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 05일
Date of Application MAR 05, 2003

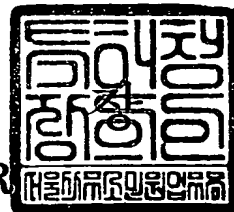
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 09 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.03.05
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템
【발명의 영문명칭】	WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXED PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이재혁
【성명의 영문표기】	LEE, Jea Hyuck
【주민등록번호】	690111-1011145
【우편번호】	431-062
【주소】	경기도 안양시 동안구 관양2동 1469
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황성택
【성명의 영문표기】	HWANG, Seong Taek
【주민등록번호】	650306-1535311
【우편번호】	459-707
【주소】	경기도 평택시 독곡동 대림아파트 102-303
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오윤제
【성명의 영문표기】	OH, Yun Je

【주민등록번호】	620830-1052015
【우편번호】	449-915
【주소】	경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정대광
【성명의 영문표기】	JUNG,Dae Kwang
【주민등록번호】	710327-1822527
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 권선3지구 주공3차 상록APT 335동 1004 호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의 한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	4 면 4,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	7 항 333,000 원
【합계】	366,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 중앙 기지국과, 상기 중앙 기지국과 광섬유로 연결된 지역 기지국을 포함하는 수동형 광가입자 망에 있어서, 상기 중앙 기지국은, 상기 광섬유와 연결된 일단에 배치된 하나의 제1 포트와 그 타단에 배치된 다수의 제2 포트들을 구비하고, 상기 제1 포트에 입력된 상향 광신호의 파워를 다분할하여 상기 다수의 제2 포트들을 통해 출력하며, 상기 제2 포트에 입력된 하향 광신호를 상기 제1 포트에 출력하는 광세기 분할기와, 각각 상기 제2 포트와 연결되며, 상기 제2 포트로부터 상기 상향 광신호를 수신하고, 상기 제2 포트에 상기 하향 광신호를 출력하는 다수의 광송수신기 모듈을 포함하며, 상기 각 광송수신기 모듈은, 광을 발생시키는 반도체 광증폭기와 상기 반도체 광증폭기와 기설정된 거리로 이격된 채로 상기 제2 포트와 연결된 반사형 광섬유 격자를 구비하고, 상기 반도체 광증폭기와 상기 반사형 광섬유 격자 사이에서 공진하는 기설정된 파장의 광을 출력하는 광송신기와, 상기 제2 포트와 연결되며, 기설정된 파장의 광만을 투과시키는 투과형 광섬유 격자와, 상기 투과형 광섬유 격자를 통과한 광을 검출하는 광검출기를 구비하는 광수신기를 포함한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

광송수신기 모듈, 공진기, 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망

【명세서】

【발명의 명칭】

파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템{WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXED PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 파장 분할 다중화 방식의 수동형 광가입자망 시스템의 구성을 나타내는 도면,

도 2는 본 발명에 따른 파장 분할 다중화 방식의 수동형 광가입자망 시스템의 구성을 나타내는 도면,

도 3은 도 2에 도시된 중앙 기지국을 구성하는 광송수신기 모듈의 구성을 나타내는 도면,

도 4는 도 2에 도시된 가입자의 구성을 나타내는 도면,

도 5는 본 발명에 따른 광송신기의 광스펙트럼의 일례를 나타내는 그래프,

도 6은 본 발명에 따른 수동형 광가입자망 시스템 상에서의 광스펙트럼의 일 예를 나타내는 그래프.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 수동형 광 가입자망 방식의 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 파장 분할 다중화 방식의 수동형 광 가입자망 방식의 통신 시스템에 관한 것이다.
- <8> 전화국으로부터 빌딩 및 일반 가정까지의 가입자망 구성을 위해 멀티 디지털 가입자회선(x-Digital Subscriber Line, xDSL), HFC(Hybrid Fiber Coax), FTTB(Fiber To The Building), FTTC(Fiber To The Curb), FTTH(Fiber To The Home) 등의 다양한 구조와 진화 방안들이 제시되고 있다.
- <9> 이러한 FTTx(즉, FTTB, FTTC, FTTH)의 구현은 능동형 광가입자망(Active Optical Network, AON) 구성에 의한 능동형 FTTx와 수동형 광가입자망(Passive Optical Network, PON) 구성에 의한 수동형 FTTx로 구분될 수 있다. 수동형 광가입자망은 수동 소자에 의한 점대다점(point-to-multipoint)의 토폴로지(topology)를 갖는 통신 망 구성으로 인해, 향후 경제성이 있는 광가입자망 구현 방안으로 제시되고 있다. 즉, 수동형 광 가입자망은 다양한 통신 매체와, 디지털 위성 방송 등과 같은 고화질, 대용량의 디지털 미디어 기술의 개발 및 보급으로 인한 통신수요 요구에 유연한 대응 및 다수의 가입자들에게 안정적인 통신 서비스의 제공이 가능하다.
- <10> 수동형 광가입자망은 하나의 광선로 종단(Optical Line Termination, OLT)에 다수의 광 네트워크 소자(Optical Network Unit, ONU)를 1개의 수동형 광분배기를 사용하여 연결함으로써, 트리 구조의 분산 토폴로지를 형성하는 가입자 네트워크 구조이다. 즉, 상술한 수동형 광가입자

망(PON: Passive Optical Network)은 서비스 제공자인 중앙 기지국(CO: Central Office)으로부터 입력된 하향 광신호를 다분할하여 다수의 가입자들(Subscribers)에게 전송하는 지역 기지국으로 구성된 통신 시스템이다.

<11> 상술한 수동형 광가입자망은 지역 기지국까지 단일한 광섬유로 연결하고, 상기 지역 기지국에서 상기 각 가입자들에게 각각의 독립된 광선로를 제공하는 통신 시스템이다. 시분할 다중 방식(TDM: Time Division Multiplexing) 또는 파장 분할 다중화 방식(Wavelength Division Multiplexing) 등의 수동형 광가입자망 시스템을 사용한다.

<12> 시분할 다중화 방식은 동일 파장 대역을 시간적으로 분할하는 방식으로서 각 가입자들은 중앙 기지국의 시간 기준에 따라 동기화가 이루어져야 한다. 즉, 수요 요구의 증가시 이의 확충이 기술적, 경제적인 요인으로 인해 용이하지 않다는 어려움이 있다. 반면에, 파장 분할 다중화 방식은 중앙 기지국에서 각 가입자에게 서로 다른 파장을 할당하여 동시에 데이터 전송이 가능한 방식으로, 각 가입자들은 할당된 파장의 신호를 이용하여 양방향 송수신이 가능하다.

<13> 도 1은 종래 기술에 따른 파장 분할 다중화 방식의 수동형 광가입자망 시스템의 구성을 나타낸다. 도 1을 참조하면, 수동형 광가입자망은 중앙 기지국(110)과, 광섬유(140)와, 지역 기지국(120)과, 다수의 가입자(130)들을 포함한다.

<14> 상기 중앙 기지국(110)은 상기 각 가입자들에게 전송할 하향 광신호를 출력하는 광송신기(111)와, 역다중화/다중화기(113)와, 다수의 광수신기(112)를 포함한다. 파장 분할 다중화 방식의 수동형 광 가입자망 시스템은 각 가입자에게 부여된 고유의 파장을 이용하여 양방향 송수신하는 방식이다. 따라서, 통신의 비밀 보장이 확실하고, 통신망의 신속한 확충이 가능하다.

- <15> 상기 광송신기(111)는 도 1에 도시된 바와 같이, $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 까지의 파장 범위의 하향 광 신호를 상기 역다중화/다중화기(113)로 출력하며, 상기 역다중화/다중화기(113)는 상기 하향 광신호를 다중화시켜서 상기 지역 기지국(120)으로 출력한다.
- <16> 상기 광송신기(111)의 광원으로는 분산 궤환 레이저 어레이(Distributed feedback laser array), 다파장 레이저(Multi-frequency laser : MFL), 스펙트럼 분할 방식 광원 (Spectrum-Sliced light source), 비간섭성 광에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저(Mode-locked fabry-perot laser with incoherent light) 등과 같은 간섭성 레이저 광원들이 사용된다.
- <17> 그러나, 상술한 분산 궤환 레이저 어레이(Distributed feedback laser array), 다파장 레이저(Multi-frequency laser : MFL) 등은 사용 가능한 파장 범위는 넓은 반면, 파장 선택성과 안정화 수단을 반드시 구비해야한다. 또한, 페브리-페롯 레이저광원 등은 이에 비해 간섭성 광원을 용이하게 얻을 수 있는 반면, 선택 가능한 파장의 범위가 좁아 다수의 채널을 제공할 수 없으며, 스펙트럼 분할된 신호를 고속으로 변조하여 전송할 경우에는 모드 분할 잡음 (Mode partion noise)에 의한 성능 저하가 심각하다는 문제가 있다.
- <18> 상술한 간섭성 레이저 광원 외에 발광 다이오드(LED) 또는 초발광 다이오드 등과 같은 비간섭성 광원들은 사용 가능한 파장 범위가 넓고, 저렴하다는 장점이 있는 반면, 변조 대역폭과 출력이 낮아서, 장거리 송수신을 하기 위한 통신망에 부적합한 문제가 있다.
- <19> 상술한 바와 같은 문제 요인들을 해결하기 위해서, 광섬유 증폭기에서 생성되는 자연 방출광(Amplified Spontaneous Emission Light : ASE light)을 광원으로 사용하는 방법 등이 제안되고 있다. 그러나, 상술한 자연 방출 광을 광원으로 사용한 경우에는 LiNbO_3 등과 같은 별도의 외부 변조기를 더 구비해야 하는 등의 문제가 있다.

- <20> 상기 광수신기(112)는 포토다이오드(Photodiode)등으로 구성할 수 있으며, 상기 광분배기(230)를 통해 입력된 상향 광신호를 전기 신호로 변환하여 출력한다.
- <21> 상기 역다중화/다중화기(113)는 광도파로열 격자 (Arrayed Waveguide Grating : AWG)와 같은 파장 분할 다중화기(Wavelength Division) 등으로 구성 가능하며, 상기 역다중화/다중화기(113)는 상기 광섬유(140)와 연결된 일단에 배치된 하나의 제1 포트와 그 타단에 배치된 다수의 제2 포트들을 구비한다. 즉, 상기 역다중화/다중화기(113)는 상기 제1 포트에 입력된 상향 광신호를 상기 각 제2 포트에 출력하며, 상기 제2 포트에 입력된 하향 광신호를 상기 제1 포트에 출력한다. 상기 제1 포트는 상기 광섬유(140)에 연결되어 있다. 그러나, 상술한 광도파로열 격자 등은 온도 변화에 따른 파장의 이동 현상이 발생하므로, 온도를 제어하기 위한 별도의 온도 제어 수단을 더 구비해야 하며, 이로 인해 부피 및 제작 단가가 상승하는 등의 문제가 있다.
- <22> 상기 지역 기지국(120)은 상기 중앙 기지국(110)과 상기 각 가입자(130)의 사이에 위치하며, 상기 중앙 기지국(110)으로부터 수신된 하향 광신호를 다수의 하향 채널로 다중화하여 상기 각 가입자(130)에게 송신하며, 상기 각 가입자(130)로부터 수신된 상향 광신호들을 역다중화하여 상기 중앙 기지국(110)으로 송신한다. 상기 지역 기지국(120)은 광도파로열 격자와 같은 파장 분할 다중화/역다중화기 등을 사용하여 구성된다.
- <23> 상기 각 가입자(130)는 광송신기(132)와, 상기 지역 기지국(120)으로부터 수신된 해당 하향 광신호를 수신하는 광수신기(131)를 포함한다.
- <24> 상기 광수신기(131)는 포토다이오드로 구성 가능하며, 상기 지역 기지국(120)을 통해 입력된 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 의 파장 범위를 갖는 하향 광신호를 전기 신호로 변환하여 출력한다.

- <25> 상기 광송신기(132)는 레이저 다이오드 등의 간섭성 광원을 사용하며, 상기 중앙 기지국에서 출력된 하향 광신호의 파장 범위와는 다른 파장 범위를 사용한다. 즉, 상기 상향 광신호는 $\lambda_{n+1} \sim \lambda_{2n}$ 까지의 파장 범위를 갖는 레이저 다이오드들을 그 광원으로 한다.
- <26> 종래 기술의 파장 분할 다중화 방식의 수동형 광가입자망은 상술한 바와 같이 중앙 기지국에서 각 가입자들에게 서로 다른 파장을 할당함으로서, 보안성이 우수하고, 성능 향상이 용이하다는 이점이 있었다. 또한, 레이저 다이오드를 광원으로 사용함으로서, 광의 에너지 밀도가 높아서 장거리 전송이 가능하고, 파장 선택성이 우수하다는 등의 많은 장점이 있다. 그러나, 상술한 바와 같이 외부 변조기 또는 파장 안정화 및 선택성을 향상시키기 위한 별도의 수단을 더 구비해야 하므로, 경제적 부담이 증대되고, 그 부피가 커지는 등의 문제가 있다. 더욱이, 장거리 송수신 및 다수의 채널 확보를 위해서 파장간 선택성을 확보하기 위한 수단들을 더 구비해야만 하며, 이로 인해 가입자들에게 경제적 부담이 증대되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <27> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 저가격화가 가능한 파장분할다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템을 제공함에 있다.
- <28> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 중앙 기지국과, 상기 중앙 기지국과 광섬유로 연결된 지역 기지국을 포함하는 수동형 광가입자 망에 있어서, 상기 중앙 기지국은,
- <29> 상기 광섬유와 연결된 일단에 배치된 하나의 제1 포트와 그 타단에 배치된 다수의 제2 포트들을 구비하고, 상기 제1 포트에 입력된 상향 광신호의 파워를 다분할하여 상기 다수의 제

2 포트들을 통해 출력하며, 상기 제2 포트에 입력된 하향 광신호를 상기 제1 포트에 출력하는 광세기 분할기와;

<30> 각각 상기 제2 포트와 연결되며, 상기 제2 포트로부터 상기 상향 광신호를 수신하고, 상기 제2 포트에 상기 하향 광신호를 출력하는 다수의 광송수신기 모듈을 포함하며, 상기 각 광송수신기 모듈은,

<31> 광을 발생시키는 반도체 광증폭기와 상기 반도체 광증폭기와 기설정된 거리로 이격된 채로 상기 제2 포트와 연결된 반사형 광섬유 격자를 구비하고, 상기 반도체 광증폭기와 상기 반사형 광섬유 격자 사이에서 공진하는 기설정된 파장의 광을 출력하는 광송수신기와;

<32> 상기 제2 포트와 연결되며, 기설정된 파장의 광만을 투과시키는 투과형 광섬유 격자와, 상기 투과형 광섬유 격자를 통과한 광을 검출하는 광검출기를 구비하는 광수신기를 포함한다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 이하에서는 첨부도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능, 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

<34> 도 2는 본 발명에 따른 파장 분할 다중화 방식의 수동형 광가입자망 시스템의 구성을 나타낸다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 수동형 광가입자망 시스템은 중앙 기지국(200)과, 광섬유(230)와, 지역 기지국(240)과, 다수의 가입자(250)들을 포함한다.

<35> 상기 중앙 기지국(200)은 광세기 분할기(220)와, 광송수신기 모듈(210)을 포함하며, 상기 광세기 분할기(220)는 상기 광섬유(230)와 연결된 일단에 배치된 하나의 제1 포트와 그 타

단에 배치된 다수의 제2 포트들을 구비하고, 상기 제1 포트에 입력된 상향 광신호의 파워를 다분할하여 상기 다수의 제2 포트들을 통해 출력하며, 상기 제2 포트에 입력된 하향 광신호를 상기 제1 포트에 출력한다. 상기 광세기 분할기(220)로는 1계 빔 스플리터를 사용하여 구성 가능하다.

<36> 상기 광송수신기 모듈(210) 각각은 상기 제2 포트와 연결되며, 상기 제2 포트로부터 상기 상향 광신호를 수신하고, 상기 제2 포트에 상기 하향 광신호를 출력한다.

<37> 도 3은 도 2에 도시된 중앙 기지국 광송수신기 모듈의 구성을 나타낸다. 이를 참조하면, 상기 광송수신기 모듈(210)은 하향 광신호를 출력하는 광송신기(211)와, 상향 광신호를 검출하는 광수신기(215)와, 파장 선택 결합기(218)를 포함한다.

<38> 상기 광송신기(211)는 광을 발생시키는 광원인 반도체 광증폭기(212)와 상기 반도체 광증폭기(212)와 기설정된 거리만큼 이격된 채로 상기 제2 포트와 연결된 반사형의 광섬유 격자(214)와, 상기 반도체 광증폭기에서 출력된 광의 세기를 모니터링 하는 광검출기(213)를 포함한다. 또한, 상기 광송신기(211)는 상기 반도체 광증폭기(212)와 상기 광섬유 격자(214) 사이에서 공진하는 기설정된 파장의 광을 출력한다.

<39> 상기 광섬유 격자(214)는 상기 반도체 광증폭기(212)로부터 기설정된 거리만큼 이격되게 위치되어지며, 기설정된 파장의 광만을 반사시키는 브래그 격자(Bragg Grating)패턴이 형성된 반사형 광섬유 격자이다.

<40> 상기 반도체 광증폭기(212)의 일면에는 고반사층을 형성함으로써, 상기 반도체 광증폭기(212)에서 출력된 광이 상기 광섬유 격자(214)와 상기 반도체 광증폭기(212) 사이에서 반사되어 다수회 왕복하면서 기설정된 세기를 갖게된다. 상기 반도체 광증폭기(212) 대신에 발광 다

이오드와 같은 비간섭성 광원 등도 사용 가능하다. 브래그 격자(Bragge Grating)패턴을 갖는 상기 광섬유 격자(214)는 반사되는 광의 세기 전부를 반사시키지 못하고 일부를 투과시키게 된다. 따라서, 그 일면에 고반사층이 형성된 반도체 광증폭기(212)와, 상기 광섬유 격자(214)는 페브리-페롯 레이저 등의 에탈론(etalon) 또는 레이저 광원의 공진기 역할을 대체할 수 있게 된다. 또한, 상기 광섬유 격자(214)는 격자 주기와 상기 광섬유 격자(214) 및 상기 반도체 광증폭기(212) 사이의 간격을 조정함으로써, 기설정된 파장의 광신호만을 선택할 수 있는 광신호에 대한 파장 선택성 또한 향상시킬 수 있다.

<41> 상기 광수신기(215)는 상기 제2 포트와 연결되며, 기설정된 파장의 광만을 투과시키는 투과형의 광섬유 격자(217)와, 상기 광섬유 격자(217)를 통과한 광을 검출하는 광검출기(216)를 포함한다. 상기 광검출기(216)로는 포토다이오드 등을 사용하며, 상기 광섬유 격자(217)는 기설정된 파장의 광신호만을 선택적으로 투과시킬 수 있는 장주기 광섬유 격자 등을 사용한다.

<42> 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 파장 선택 결합기(218)는 상기 광송신기(214)에서 출력된 하향 광신호는 상기 제2 포트를 통하여 상기 광세기 분할기(220)로 출력하고, 상기 광세기 분할기(220)의 제2 포트를 통하여 수신된 상향 광신호는 상기 광수신기(215)로 입력시킨다. 상기 파장 선택 결합기(218)는 와이 브랜치(Y-Branch)구조의 광도파로 등이 사용 가능하다. 상기 파장 선택 결합기(218)는 상기 광송신기(214)에서 출력되는 하향 광신호와 상기 지역 기지국(240)으로부터 수신된 상향 광신호 각각을 분배하는 역할을 한다.

<43> 상기 상향 광신호와 상기 하향 광신호는 서로 다른 파장 범위의 광을 사용한다. 예를 들어, 상기 하향 광신호는 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 까지의 파장 범위를 사용한다면, 상기 상향 광신호는 $\lambda_{n+1} \sim \lambda_{2n}$ 의 파장 범위의 광을 사용한다. 즉, 상기 하향 광신호는 1550nm 파장 범위의 광을 사

용한다면, 상기 상향 광신호는 1310nm 파장 범위의 광을 각각 사용한다. 도 5는 본 발명에 따른 수동형 광가입자망에 구성된 광송신기에서 출력된 광의 스펙트럼을 보이는 일 예이다.

<44> 상기 지역 기지국(240)은 상기 중앙 기지국(200)으로부터 수신된 하향 광신호의 세기를 균등하게 분할한 후, 상기 각 가입자(250)들에게 전송하며, 상기 각 가입자(250)들로부터 수신된 상향 광신호는 상기 중앙 기지국(200)으로 출력한다. 상기 지역 기지국(240)은 상기 중앙 기지국(200)과 상기 광섬유(230)로 연결된 하나의 제1 포트와 그 타단에 배치된 다수의 제2 포트들을 구비하는 광세기 분할기(241)를 사용하여 구성 가능하며, 상기 각 제2 포트들은 상기 각 가입자(250)들과 연결되어져 있다.

<45> 도 4는 도 2에 도시된 각 가입자의 구성을 나타낸다. 이를 참조하면, 상기 각 가입자(250)는 상기 지역 기지국(240)에서 균등하게 세기 분할된 하향 광신호 각각을 수신하는 광수신기(255)와, 상향 광신호를 출력하는 광송신기(251)와, 파장 선택 결합기(258)를 포함한다.

<46> 상기 광송신기(251)는 광을 발생시키는 반도체 광증폭기(252)와 상기 반도체 광증폭기(252)로부터 기설정된 거리만큼 이격되게 위치된 반사형의 광섬유 격자(254)와 상기 반도체 광증폭기(252)에서 출력된 광의 세기를 모니터링 하기 위한 광검출기(253)를 포함함으로써, 상기 반도체 광증폭기(252)와 상기 광섬유 격자(254) 사이에서 공진하는 기설정된 파장의 상향 광신호를 출력한다.

<47> 상기 광수신기(255)는 상기 지역 기지국(240)에서 파워 분할된 하향 광신호 중에서 기설정된 파장의 하향 광신호만을 투과시키는 투과형의 광섬유 격자(257)와, 상기 광섬유 격자(257)를 통과한 광을 검출하는 광검출기(256)를 포함한다.

<48> 상기 파장 선택 결합기(258)는 상기 지역 기지국(240)으로부터 수신된 하향 광신호는 상기 광수신기(255)로 전송하고, 상기 광송신기(251)로부터 수신된 상향 광신호는 상기 지역 기지국으로 출력한다. 상기 파장 선택 결합기(258)는 와이 분기(Y-Branch)형태의 광도파로 등이 사용한다. 도 6은 광신호의 파장 범위에 따른 스펙트럼 분포를 나타내는 그래프이다.

<49> 본 발명에 따른 수동형 광가입자망에 있어서, 광송신기는 반도체 증폭기 또는 발광 다이오드 등과 같은 비간섭성 광원과, 브래그 격자 형태의 광섬유 격자 사이의 간격을 조절해서 공진기의 역할을 하게 하며, 이로 인해 생산비를 절감하면서도 광 출력 특성 및 선폭 특성은 저하되지 않는다는 이점이 있다. 더욱이, 별도의 온도 제어 수단을 구비해야만 하는 광도파로열 격자(Arrayed Waveguide Grating) 등의 소자를 사용하지 않아도 되며, 이로 인해 부피 절감 및 생산비 절감 효과를 얻을 수 있다.

【발명의 효과】

<50> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 파장분할다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템은 반사형 광섬유 격자와 반도체 광증폭기를 공진기 기능을 갖도록 구성함으로써, 별도의 파장 안정화를 위한 수단 없이도 출력광의 증폭 및 파장 선택성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

<51> 또한, 본 발명에 따른 파장분할다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템은 기설정된 파장만 선택할 수 있는 광섬유 격자와 광신호의 세기를 균등하게 다분할 할 수 있는 광세기 분배기를 사용함으로써, 별도의 온도 제어 수단을 구비해야 하는 광도파로열 격자를 사용하지 않고도 수동형 광가입자망 시스템을 구성할 수 있다.

<52> 결과적으로 본 발명은 종래의 수동형 광가입자망 시스템에 사용되던 광원과 광도파로 열
격자를 사용하지 않고도 보다 경제적이고, 안정적인 성능을 얻을 수 있는 수동형 광가입자망
시스템을 제공할 수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

중앙 기지국과, 상기 중앙 기지국과 광섬유로 연결된 지역 기지국을 포함하는 수동형 광가입자 망에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

상기 광섬유와 연결된 일단에 배치된 하나의 제1 포트와 그 타단에 배치된 다수의 제2 포트들을 구비하고, 상기 제1 포트에 입력된 상향 광신호의 파워를 다분할하여 상기 다수의 제2 포트들을 통해 출력하며, 상기 제2 포트에 입력된 하향 광신호를 상기 제1 포트에 출력하는 광세기 분할기와;

각각 상기 제2 포트와 연결되며, 상기 제2 포트로부터 상기 상향 광신호를 수신하고, 상기 제2 포트에 상기 하향 광신호를 출력하는 다수의 광송수신기 모듈을 포함하며, 상기 각 광송수신기 모듈은,

광을 발생시키는 반도체 광증폭기와 상기 반도체 광증폭기와 기설정된 거리로 이격된 채로 상기 제2 포트와 연결된 반사형 광섬유 격자를 구비하고, 상기 반도체 광증폭기와 상기 반사형 광섬유 격자 사이에서 공진하는 기설정된 파장의 광을 출력하는 광송신기와;

상기 제2 포트와 연결되며, 기설정된 파장의 광만을 투과시키는 투과형 광섬유 격자와, 상기 투과형 광섬유 격자를 통과한 광을 검출하는 광검출기를 구비하는 광수신기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 지역 기지국은,

그 일단에 상기 중앙 기지국과 상기 광섬유로 연결된 하나의 제1 포트와 그 타단에 배치된 다수의 제2 포트들을 구비하는 광세기 분할기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 광 송수신기 모듈은,

상기 광송신기에서 출력된 하향 광신호는 상기 제2 포트를 통하여 상기 광세기 분할기로 출력하고, 상기 광세기 분할기의 제2 포트를 통하여 수신된 상향 광신호는 상기 광수신기로 입력시키는 파장 선택 결합기를 더 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 하향 광신호와 상기 상향 광신호의 파장은 서로 다른 파장 대역에 속함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템.

【청구항 5】

하향 광신호를 출력하는 중앙 기지국과, 상향 광신호를 출력하는 다수의 가

입자들과, 상기 중앙 기지국에서 출력된 하향 광신호의 파워를 다분할하여 상기 각가입자에게 전송하며 상기 각 가입자로부터 수신된 상향 광신호들을 상기 중앙 기지국으로 출력하는 지역 기지국을 포함하는 수동형 광가입자 망에 있어서, 상기 각 가입자는,

광을 발생시키는 반도체 광증폭기와 상기 반도체 광증폭기로부터 기설정된 거리만큼 이격되게 위치한 반사형 광섬유 격자를 포함함으로써, 상기 반도체 광증폭기와 상기 반사형 광섬유 격자 사이에서 공진하는 기설정된 파장의 상향 광신호를 출력하는 광송신기와;

상기 지역 기지국에서 파워 분할된 하향 광신호 중에서 기설정된 파장의 하향 광신호만을 투과시키는 투과형 광섬유 격자와, 상기 투과형 광섬유 격자를 통과한 광을 검출하는 광검출기를 구비하는 광수신기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자 망 시스템.

【청구항 6】

제 5항에 있어서, 상기 지역 기지국은,

상기 광섬유와 연결된 일단에 배치된 하나의 제1 포트와 그 타단에 배치된 다수의 제2 포트들을 구비하고, 상기 제1 포트에 입력된 하향 광신호의 파워를 다분할하여 상기 다수의 제2 포트들을 통해 상기 가입자들 각각으로 출력하며, 상기 제2 포트에 입력된 상향 광신호를 상기 제1 포트를 통해 상기 중앙 기지국으로 출력하는 광세기 분할기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템.

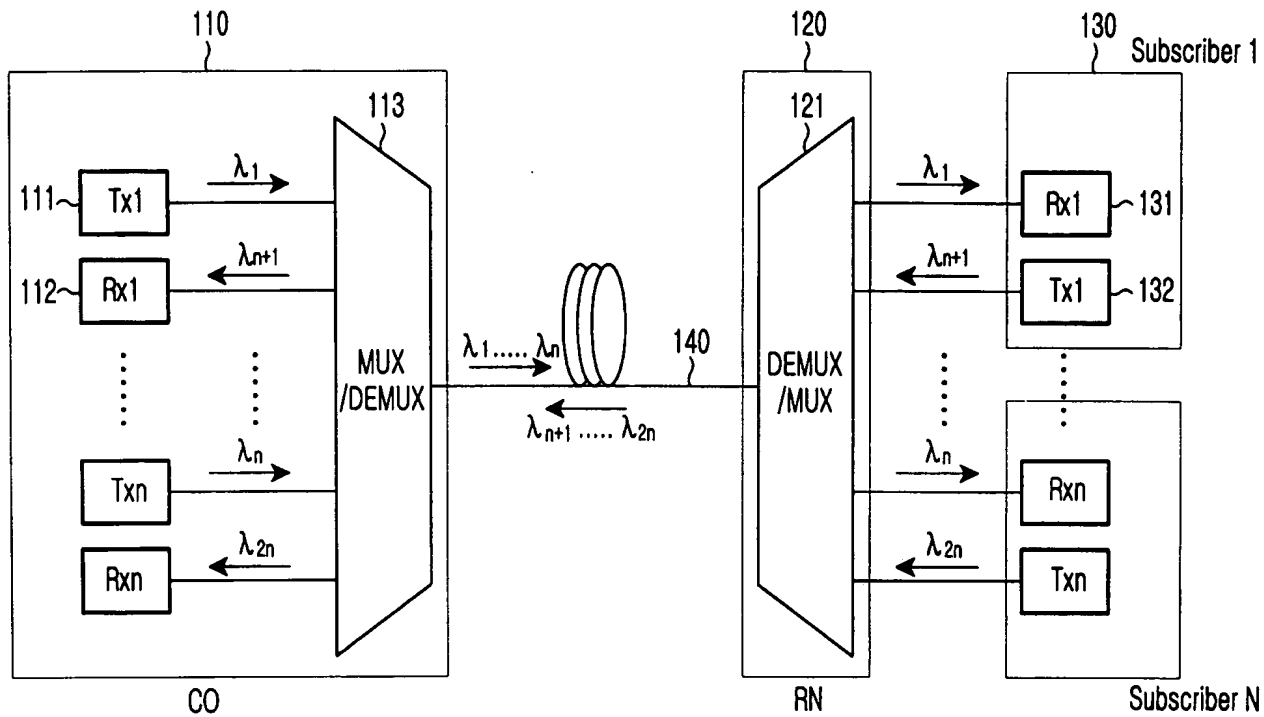
【청구항 7】

제 5항에 있어서, 상기 가입자들은,

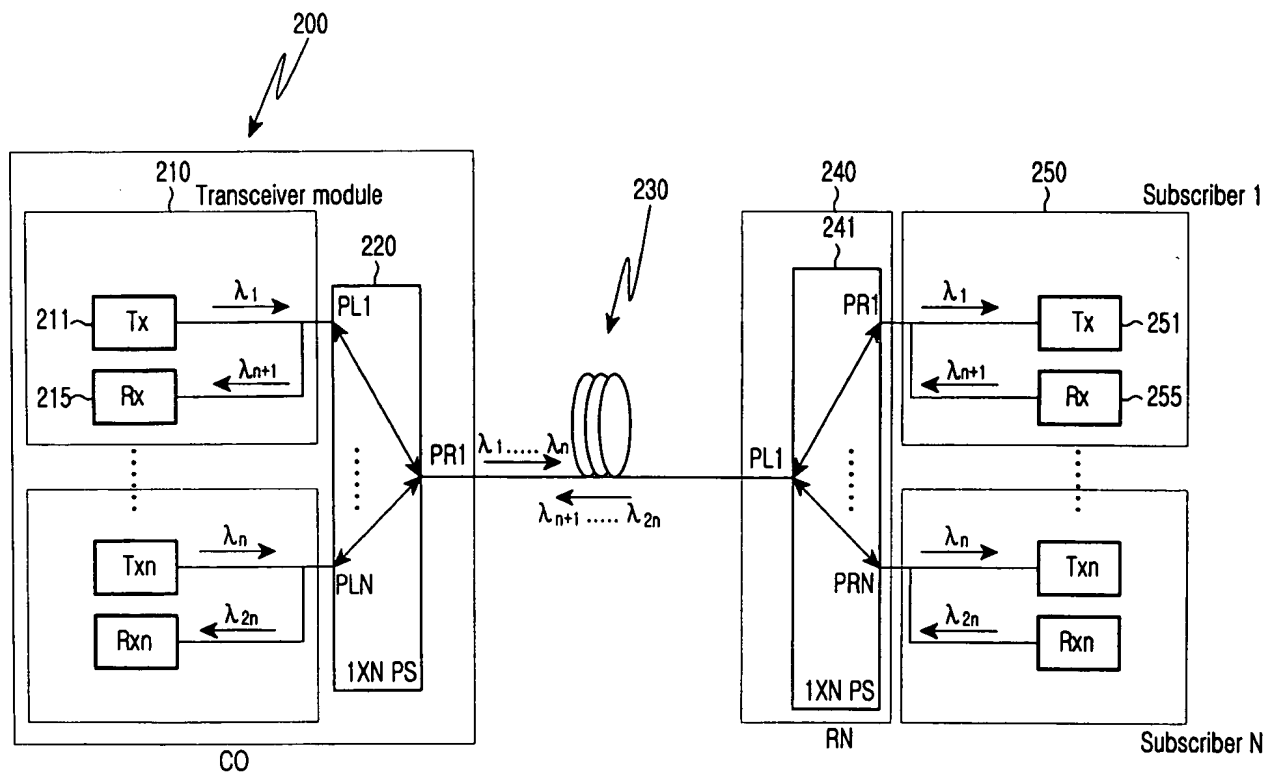
상기 광송신기에서 출력된 상향 광신호는 지역 기지국으로 분리하여 출력하고, 상기 지역 기지국으로부터 입력된 상기 하향 광신호는 상기 광수신기로 분리하여 출력하는 파장 선택 결합기를 더 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 방식의 수동형 광가입자망 시스템.

【도면】

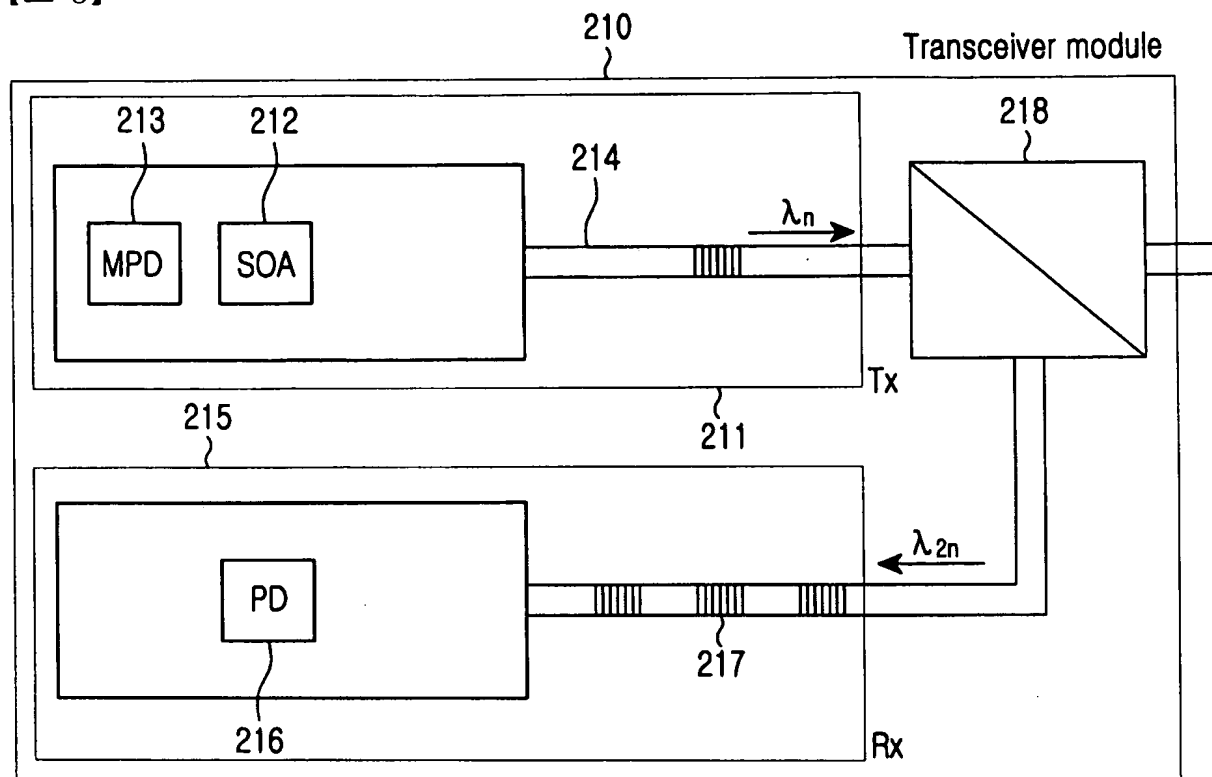
【도 1】



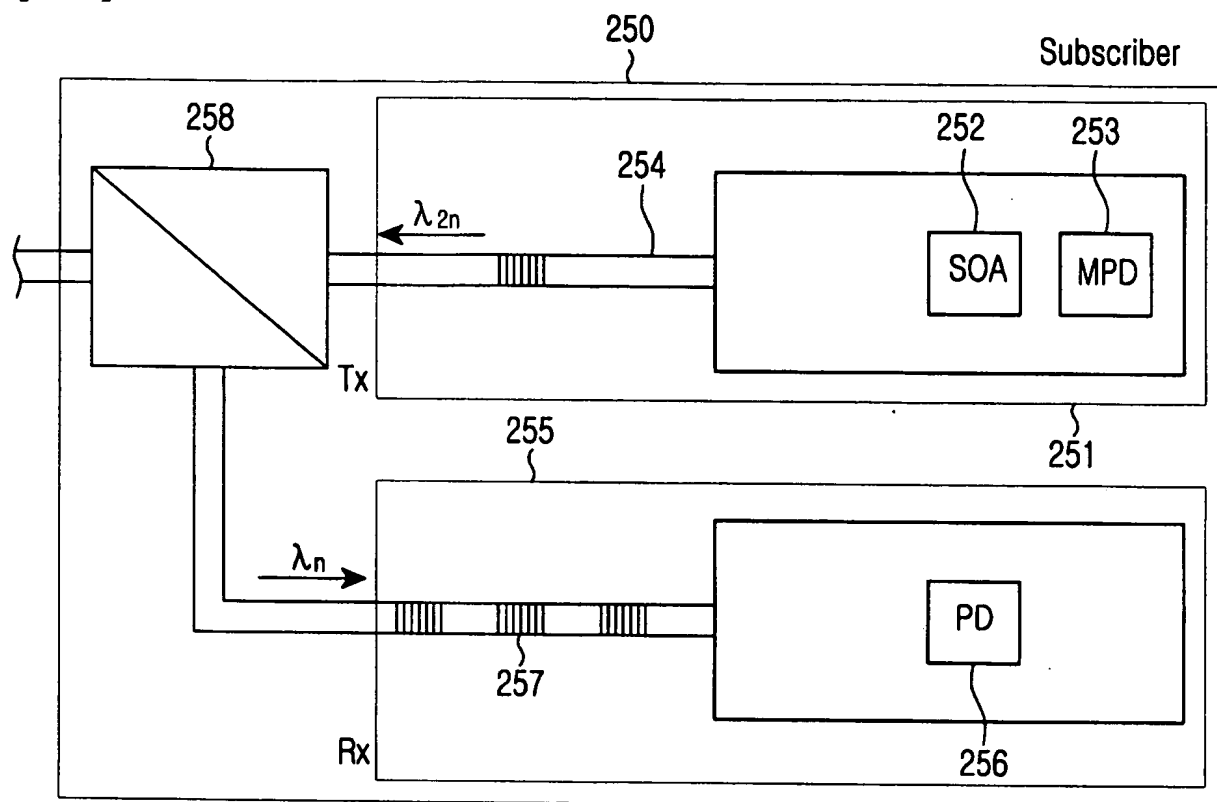
【도 2】



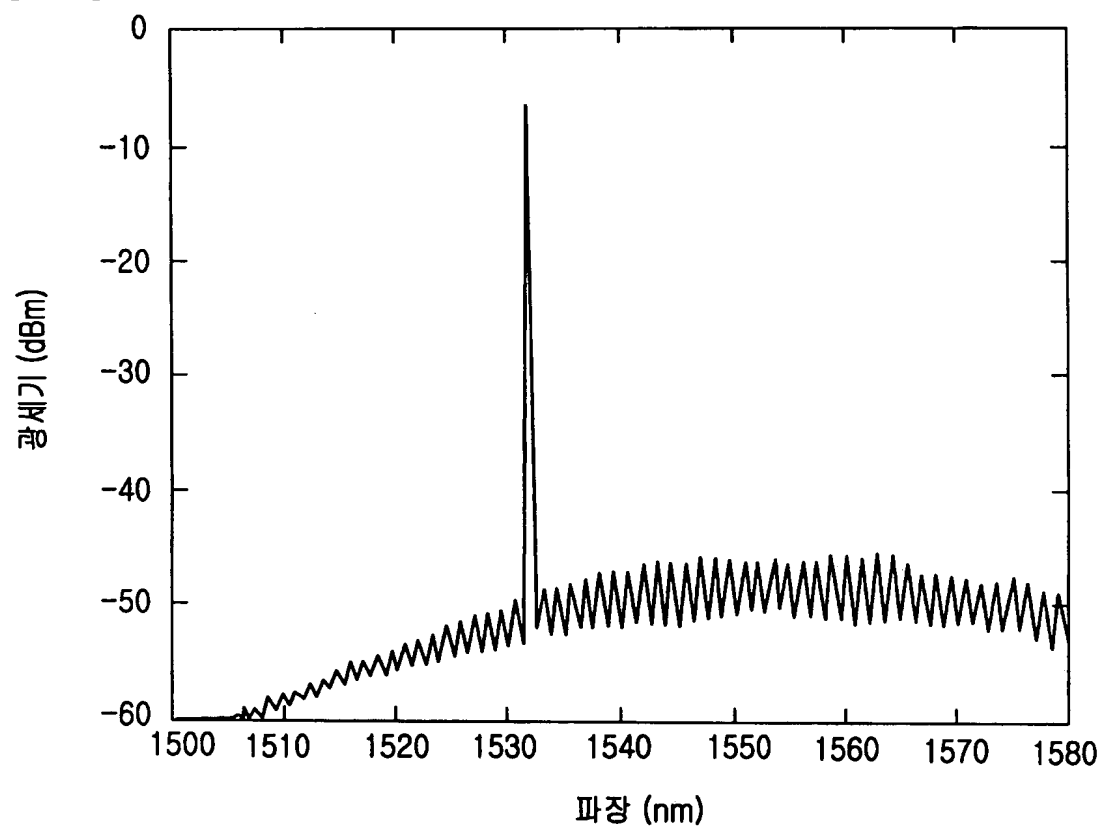
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

